

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶C08L 63/00

(11) 공개번호 특 1998-042952

(43) 공개일자 1998년 08월 17일

(21) 출원번호

특 1997-065787

(22) 출원일자

1997년 11월 29일

(30) 우선권주장

8-319419 1996년 11월 29일 일본(JP)

(71) 출원인

가부시키가이사도시바 니시우로다이조

(72) 발명자

일본 가나가와Ken 가와사키시 사이와이쿠 호리카와초 72번지

하야세루미코

일본 가나가와Ken 가와사키시 사이와이쿠 고무카이 도시바초 1가부시키가이
샤 도시바 연구개발센터내

후지에다신에츠

일본 가나가와Ken 가와사키시 사이와이ку 고무카이 도시바초 1가부시키가이
샤 도시바 연구개발센터내

홋타야스유키

일본 가나가와Ken 가와사키시 사이와이ку 고무카이 도시바초 1가부시키가이
샤 도시바 연구개발센터내

무라이신지

일본 가나가와Ken 가와사키시 사이와이ку 고무카이 도시바초 1가부시키가이
샤 도시바 연구개발센터내

김명신, 영주석

(74) 대리인

심사청구 : 있음(54) 수지 조성물 및 이를 사용하는 반도체 장치

요약

본 발명은 수지 조성물 및 이를 사용한 반도체 장치에 관한 것으로서,
 상기 수지 조성물은 (a)에폭시 화합물, (b)결사슬에 페놀성 하드록실기를 갖는 폴리실록산 수지를 포함
 하는 경화제와 (c)무기 층전제로 구성되는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 1

영세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 수지-봉입형 반도체 장치의 한 예를 보여주는 단면도:

도 2는 본 발명의 수지-봉입형 반도체 장치의 다른 예를 보여주는 단면도; 및

도 3은 도 2에 개시된 수지-봉입형 반도체 장치의 제조단계의 한 예를 보여주는 단면도이다.

*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1: 반도체 소자

2, 21: 기판

3: 결합패드

4: 리드 프레임

5: 결합 와이어

6, 22: 수지층

10, 20: 반도체 장치

23: 범프

24: 반도체 칩

25: 수지 조성물

발명의 상세한 설명

발명의 목적

第一
10號證

불영이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 말명은 성형가능성 및 내열성이 뛰어나고, 반도체 장치의 통입에 사용하는 것이 적당한 수지 조성을 말하는 것이다. 상기 수지 조성을 일봉된 수지-통입형 반도체 장치에 관한 것이다.

예를 들면 소위 ASIC(Application Specific IC)의 게이트 어레이 또는 표준 설험 LSI로 대표되는 표연
장착형 팩키지가 밀봉수지로 상기의 에폭시 수지 조성을 사용하여 제조되고 있다. 기판에 상기의 반
도체 장치를 장착하는 방법에 있어서, 증기상 훈류, 적외선 훈류 및 땡납 디핑(solder dipping)과 같은
다양한 방법이 사용되고 있다. 상기 장착방법에서, 상기 팩키지는 대개 215 내지 260°C의 고온에 노출
하여 팩키지로 침투된 물의 훈적을 급속히 증발시켜서, 밀봉 수지내 크랙의 발생을 일으킨다.

하여, 주기자로 한 것은 상기 크랙이 밀봉 수지의 외부 표면으로 확장될 때, 수지-봉입형 반도체 장치의 방음도는 중대한 문제를 일으키며 손상될 것이다. 더욱이, 크랙이 밀봉 수지에 발생되었을 때, 상기 수지가 팩키지의 변형을 일으켜서, 기판상에 팩키지를 장착하는 것이 어렵다.

더우기, 상기 팩키지가 기판상에 설치되었을 때, 크랙을 포함하는 다양한 문제가 수지로 밀봉된 반도체 소자안에서 일어난다. 예를들면 알루미늄으로 형성된 금속성 중간 와이어층에 대해 표면인정화 필름으로 사용되는 PSG(포스포실리케이트 글래스) 또는 SiN(질화규소)가 분해되거나, 또는 금 결합 와이어의 깨짐이 일어난다.

상기의 문제를 해결하기위해, 특히 대형의 수자-봉입형 반도체 장치의 제조에 하기에 기술된 것과 같은 요구가 있으며, 상기의 요구는 주로 일봉 수지에 관한 것이다.

- (1) 내부 장치가 일봉 수지에 의해 받는 응력은 최소화되고, 일봉수지와 반도체 소자상에 형성된 PSG 필름, SiN 필름 또는 폴리아이미드 필름과 같은 필름과 같은 리드 프레임 사이의 부착력이 향상되어야 한다. (2) 상기 일봉 수지는 팩키지의 장착온도를 견디기 위하여 고온 강도 또는 습기 흡수하에서 고온강도와 같은 내열성이 뛰어나야 한다. 동시에, 일봉 수지의 흡습성이 가능한 낮아야 한다.

한편, 노트북형 퍼스널 컴퓨터 및 휴대폰의 대중화에 의한 반도체 칩의 장착면적을 최소화하기 위해서, 기판상에 나침(bare chip)을 직접 부착할 수 있는 플립 칩(flip chip)의 장착이 널리 사용되고 있다. 상기 플립 칩의 장착을 실시하기 위하여, 낮은 흡습성 및 뛰어난 부착성과 같이 신뢰성이 우수한 액체 일봉 수지의 사용이 요구되고 있다.

상기 요구에 의해, 내부 장치가 밀봉 수지에 의해서 받는 응력을 최소화하고, 밀봉 수지와 리드 프레임 사이의 부착력을 향상시키면서 실리콘 오일을 활용하는 수지 조성물을 사용하는 방법이 발전되고 있다. 그러나 실리콘 오일의 첨가는 상기 실리콘의 성형 제품의 표면으로 스며나와서, 제품의 외형이 어지거나 금속 풀드를 더럽히는 문제를 발생시킨다.

여기나 흥국 블로그를 방문하는 분들, 대개 종래의 에폭시 수지 조성물은 경화제로 이민 화합물 또는 산 무수물을 함유한다. 그러나 상기 경화제를 포함하는 수지 조성물은 흡습성이 높아서, 신뢰할 수 있는 방습성을 갖는 일봉 수지를 수득하기는 어렵다.

상기에서 설명된 것과 같이, 밀봉수지로 사용될 때 요구되는 모든 종류의 특징을 제공할 뿐만아니라 낮은 흡수율을 나타내고, 금속 울드의 오염을 피할 수 있는 수지 조성물이 최근까지는 아직 사용되지 않았다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 성형 가능성 및 내열성이 우수하고, 동시에 물의 흡수가 낮아서 반도체 장치를 공업할 수 있는 수지 조성물을 제공하는데 있다.

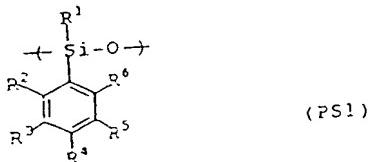
구 있는 주사 보강판은 장부 발명의 다른 목적은 내열성 및 열충격저항이 우수하고, 동시에 방습도가 높은 수지-봉입형 반도체 장치를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 적용

본 발명에 따르면 상기 수지 조성물은 (a)에폭시 화합물; (b)결사슬에 페놀성 히드록실기를 갖는 폴리실 롤사 수지를 함유하는 경화제; 및 (c)무기 충전제로 구성된다.

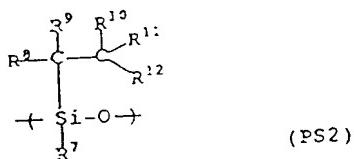
또한 본 발명에 따르면, 상기 수지 조성물은 (a)에폭시 화합물; (b)하기 화학식 1의 PS1에 따른 반복단위 및/또는 하기 화학식 2의 PS2에 따른 반복반위를 갖는 폴리실록산 수지를 포함하는 경화제; 및 (c)무기 축전제로 구성된다.

화학식 1



(화학식 1에서 R^1 은 알킬기, 비닐기, 알릴기, 1 내지 10개의 탄소원자를 갖는 치환된 또는 비치환된 아릴기 및 치환된 또는 비치환된 실록시기로 구성된 그룹에서 선택되고: R^2 내지 R^6 는 같거나 또는 다를 수 있고, R^2 내지 R^6 중 적어도 하나는 하이드록실기일 때, 수소원자, 할로겐원자, 치환된 또는 비치환된 알킬기, 카르복실기, 알킬카르보닐기, 알콕시카르보닐기, 알록시기, 알릴옥시기, 알릴기 및 치환된 또는 비치환된 아릴기로 구성된 그룹에서 개별적으로 선택된다)

화학식 2



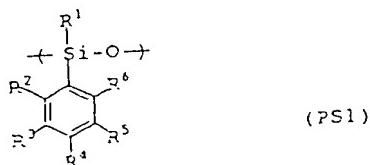
(화학식 2에서 R⁷은 1 내지 10개의 탄소원자를 갖는 치환된 또는 비치환된 알킬기, 6 내지 14개의 탄소원자를 갖는 치환된 또는 비치환된 아릴기 및 치환된 또는 비치환된 실록시기로 구성되는 그룹에서 선택되 고; R⁸ 내지 R¹²는 같거나 또는 다를 수 있고, R⁹ 내지 R¹² 중 적어도 하나는 폐놀성 히드록실기 또는 폐 놀성 히드록실기를 갖는 그룹일 때, 수소원자, 할로겐원자, 치환된 또는 비치환된 알킬기, 카르복실기, 알킬카르보닐기, 알콕시카르보닐기, 알콕시기, 아실옥시기, 알릴옥시기, 알릴기, 6 내지 14개의 탄소원자를 갖는 치환된 또는 비치환된 아릴기, 아미드기 및 아이미드기로 구성된 그룹에서 선택된다)

본 발명에 따르면, 또한 기판, 상기 기판의 표면에 장착된 반도체 소자와 상기 반도체 소자를 밀봉하기 위한 수지층으로 구성된 수지-봉입형 반도체 장치를 제공하는 것으로서, 상기 수지층은 상기 수지 조성 물 중 하나의 경화된 물질을 형성한다.

페닐 에탄 및 그의 축합물, 시판속 애록사 주사과 같은데, 상기 에폭시 화합물은 본 발명의 수지 조성물내 경화제로 사용된 (b)성분에 의존하여 적당히 선택될 수 있다. 또한 본 발명의 수지 조성물내 경화제로 구성된 (b)성분 및 에폭시 수지의 전체량은 성형제품의 열팽창계수 및 용융점도를 조절함에 의해 측정될 수 있다. 예를들면 상기 수지 조성물은 반도체 소자 봉입하기위해 사용될 때, 에폭시 수지 및 경화제의 전체량은 수지 화합물을 기본으로 5중량부 내지 50중량분의 범위로 학정하는 것이 바람직하다.

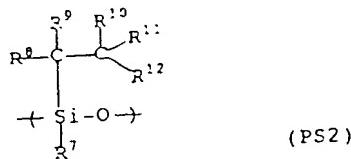
50종량부의 영위도 현장하는 것이 바람직하다.
 본 발명의 수지 조성물내 (b)성분은 상기의 애피시 조성물로 구성된 (a)성분을 경화하기 위한 경화제이
 고. 결사슬에 폐놀성 히드록실기를 갖는 폴리실록산 수지를 포함한다. 결사슬에 폐놀성 히드록실기를
 갖는 상기 폴리실록산 수지에 대해서, 하기 화학식 1의 PS1에 따른 반복단위 또는 하기 화학식 2의 PS2
 에 따른 반복반위를 갖는 폴리실록산 수지를 사용하는 것이 바람직하다.

(화학식 1)



(화학식 1에서 R¹은 알킬기, 비닐기, 알릴기, 1 내지 10개의 탄소원자를 갖는 치환된 또는 비치환된 아릴기 및 치환된 또는 비치환된 실록시기로 구성된 그룹에서 선택되고; R² 내지 R⁵는 같거나 또는 다를 수 있고, R⁶ 내지 R¹⁰ 중 적어도 하나는 히드록실기일 때, 수소원자, 할로겐원자, 치환된 또는 비치환된 알킬기, 카르복실기, 알킬카르보닐기, 알록시카르보닐기, 알록시기, 알릴옥시기, 알릴기 및 치환된 또는 비치환된 아릴기로 구성된 그룹에서 개별적으로 선택된다.)

(화학식 2)

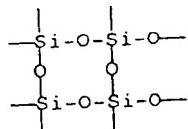


(화학식 2에서 R⁷은 1 내지 10개의 탄소원자를 갖는 치환된 또는 비치환된 알킬기, 6 내지 14개의 탄소원자를 갖는 치환된 또는 비치환된 아릴기 및 치환된 또는 비치환된 실록시기로 구성되는 그룹에서 선택된 자를 갖는 치환된 또는 비치환된 알킬기, 6 내지 14개의 탄소원자를 갖는 치환된 또는 비치환된 아릴기 및 치환된 또는 비치환된 실록시기로 구성되는 그룹에서 선택되고; R⁸ 내지 R¹⁰는 같거나 또는 다를 수 있고, R⁹ 내지 R¹² 중 적어도 하나는 페놀성 히드록실기 또는 페놀기, 카르복실기, 알킬카르보닐기, 알록시카르보닐기, 알록시기, 아실옥시기, 알릴옥시기, 알릴기, 6 내지 14개의 탄소원자를 갖는 치환된 또는 비치환된 아릴기, 아미드기 및 아미드기로 구성된 그룹에서 개별적으로 선택된 자를 갖는 치환된 또는 비치환된 아릴기, 아미드기 및 아미드기로 구성된 그룹에서 개별적으로 선택된다.)

상기 화학식 1의 PS1내 1 내지 10개의 탄소원자를 갖는 알킬기의 예로는 메틸, 에틸, n-프로필, 이소-프로필, n-부틸, sec-부틸, t-부틸, n-펜틸, n-헥실, n-옥틸, n-노닐과 n-데카닐기를 포함한다. 상기 화학식 1의 PS1내 치환된 또는 비치환된 아릴기의 예로는 페닐, o-히드록시페닐, p-히드록시페닐, o-메틸페닐, p-메틸페닐, β-나프틸과 p-클로로페닐을 포함한다.

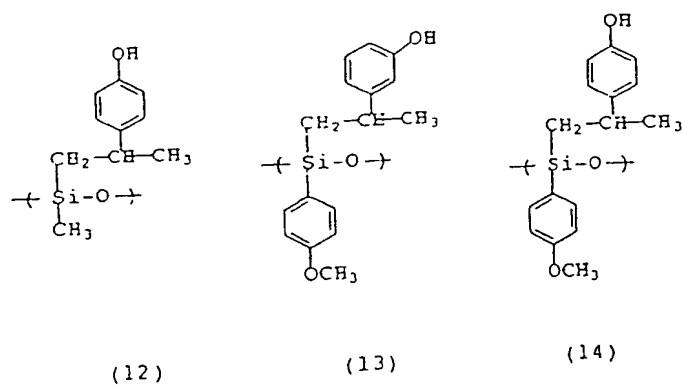
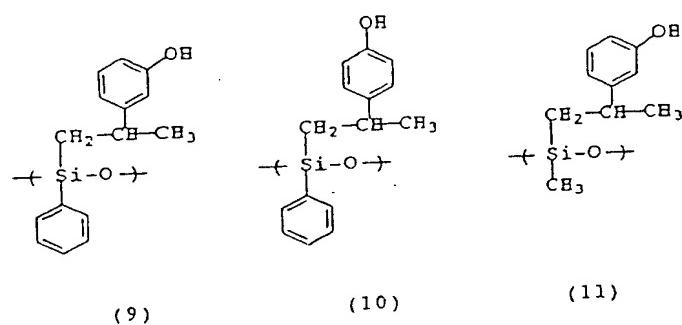
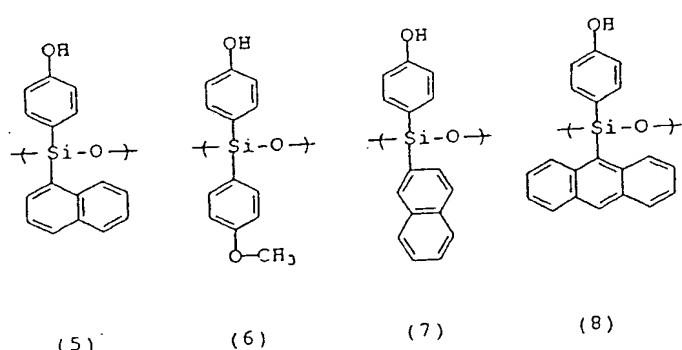
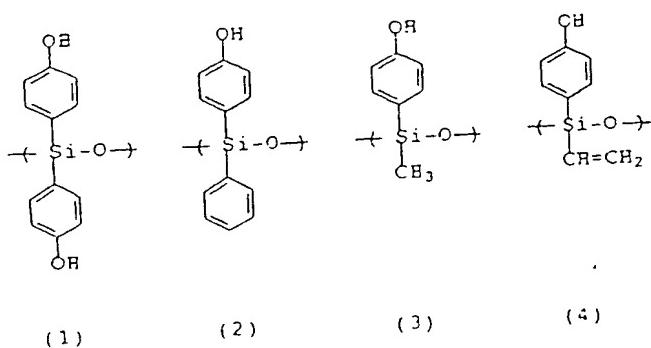
상기 화학식 2의 PS2내 1 내지 10개의 탄소원자를 갖는 알킬기에 대해서, 상기에 언급된 것과 같은 학번, 상기 화학식 2의 PS2내 1 내지 10개의 탄소원자를 갖는 알킬기에 대해서, 상기의 예 뿐만 아니라 o-메톡시페닐, p-메톡시페놀 및 그 종류가 사용된다. 치환된 아릴기에 대해서 상기의 예 뿐만 아니라 o-메톡시페닐, p-메톡시페놀 및 9-안트라닐기가 사용될 수 있다. 상기 화학식 2의 PS2내 R⁸ 또는 R⁹는 폐쇄고리를 형성하기 위해 R¹⁰, R¹¹ 및 R¹² 중 하나와 연결될 수 있다.

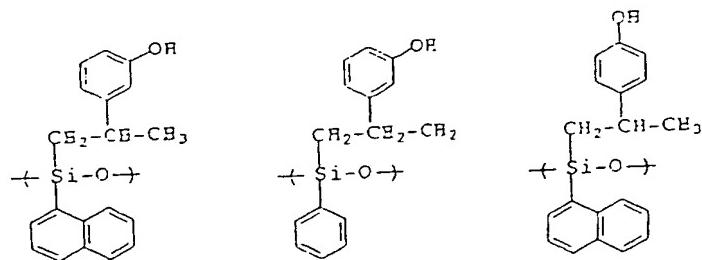
상기 화학식 1의 PS1내 R¹과 상기 화학식 2의 PS2내 R⁷이 치환된 또는 비치환된 실록시기에 의해 구성될 때, 상기 그룹은 반복단위 옆의 치환된 또는 비치환된 실록시기에 연결될 수 있고, 하기의 (-Si-O-Si-) 통하여, 2차원 또는 3차원구조를 형성한다. 더욱이, 실록시기로 구성된 R¹ 및 R⁷은 반복단위 옆 결합을 통하여, 2차원 또는 3차원구조를 형성한다. 더욱이, 실록시기로 구성된 R¹ 및 R⁷은 반복단위 옆 결합을 통하여, 2차원 또는 3차원구조를 형성한다.



상기의 화학식 1의 PS1 및/또는 상기의 화학식 2의 PS2에 따른 반복단위에 대해서, 하기의 화학을 1 내지

지 화학을 34는 반복단위의 예이다.

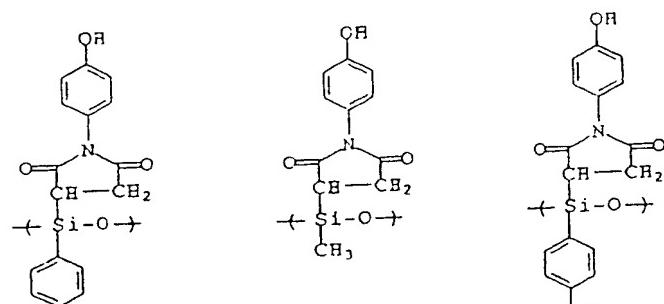




(15)

(16)

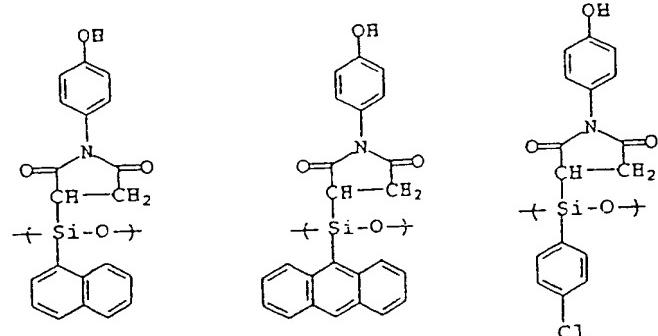
(17)



(18)

(19)

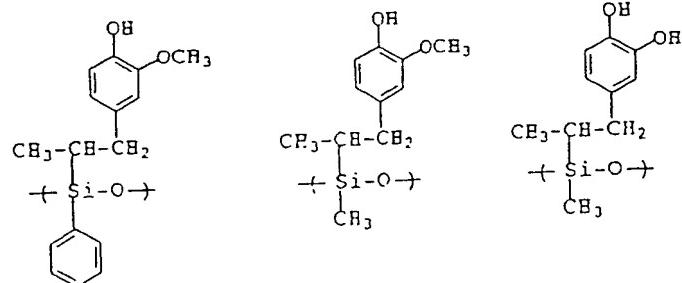
(20)



(21)

(22)

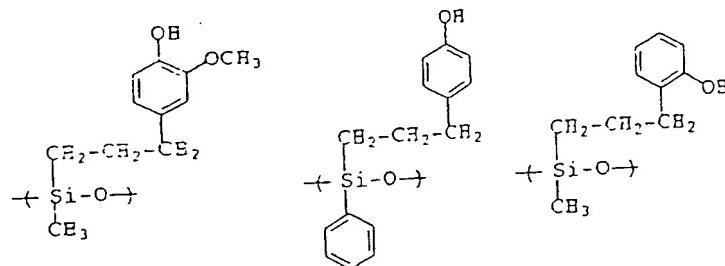
(23)



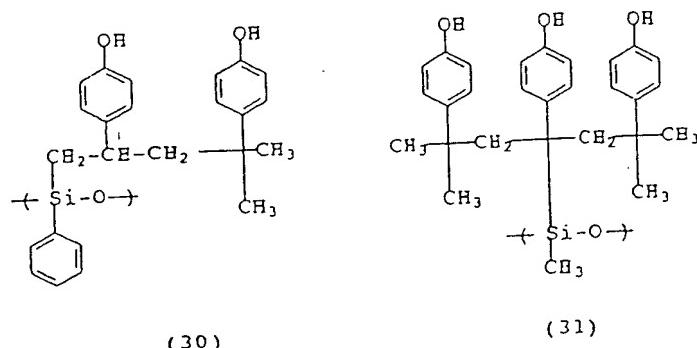
(24)

(25)

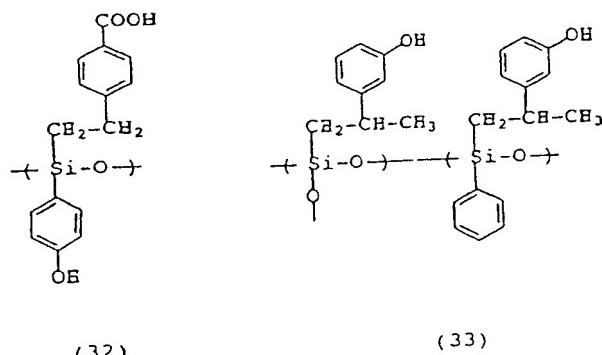
(26)



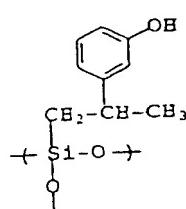
(27) (28) (29)



(30) (31)



(32) (33)



(34)

상기 화학식 1의 PS1에 따른 반복단위를 갖는 화합물은 하기에 기술되는 방법으로 제조될 수 있다. 특히 트리클로로페닐실란은 1:2의 올비로 에탄올과 혼합하고, 상기 생성 혼합물을 반응시켜서, 디에톡시히드록시클로로페닐시클로로벤젠이 트리메틸클로로실란과 반응하여 트리메틸실릴옥시클로로벤젠이 금속성 니트륨 존재하에서 디에톡시페닐실란과 반응하여 가수분해를 통해 축합된 트리메틸실릴옥시페닐디에톡시페닐실란을 수득한다.

상기 화학식 2의 PS2에 따른 반복단위를 갖는 화합물을 뿐만아니라 상기 화학식 1의 PS1에 따른 반복단위를 갖는 화합물의 응용 정도 및 녹는점은 디메틸디클로로실란, 메틸페닐디클로로실란 및 디페닐디클로로실란과 같은 디클로로실란이 폐들을 갖는 디클로로실란과 혼합하여 그의 하드록시기가 브호되고, 상기 실란과 같은 디클로로실란이 혼합될 때에는 디클로로실란과 혼합하여 그의 하드록시기가 브호되고, 상기를 공통화체로 제조함에 의해 조절될 수 있다.

예를 들면, 페닐메틸디클로로실란과 디페닐디클로로실란과 같은 페닐기를 갖는 디클로로실란을 보호된 폐쇄성 하드록실기를 갖는 디클로로실란과 공중합회향에 의해서 높은 유리적이점을 갖는 폴리실록산 스트레이트체인에 의해 높은 유리적이점을 갖는 폴리실록산 수지를 수득할 수 있다.

첨가함에 의해 높은 유리선이성을 갖는 폴리알루미늄 수지를 얻을 수 있다. 한편, 상기 화학식 1의 PS1에 따른 반복단위 및/또는 상기 화학식 2의 PS2에 따른 반복단위를 디메틸실록산으로 공중합화하여 낮은 용융점도를 갖는 폴리실록산 수지를 얻을 수 있다. 또한 메틸기 또는 에틸기를 상기 화학식 1의 R' 또는 상기 화학식 2의 R'으로 첨가함에 의해 낮은 용융점도를 갖는 폴리실록산 수지를 수득할 수 있다. 대개 수득된 폴리실록산은 분자량이 비교적 작기 때문에 디메틸실록산으로 공중합화하지 않고, 낮은 용융점도를 갖는 폴리실록산 수지를 얻을 수 있다.

회를 실시하지 않고, 낮은 풍용점도를 뜻하는 물리질적 특성이다. 폴리실록산 수지 조성을 및 수지 조성물의 성형 본 발명에 사용된 폴리실록산 수지의 녹는점 및 용융점도는 수득된 수지 조성을 및 수지 조성물의 성형 방법에 의존하여 적당히 측정될 수 있다. 예를 들면 의도된 수지 조성물이 액체이면, 폴리실록산 수지의 용융점도가 성형온도에서 측정될 때 약 0.01 내지 10Pa · S가 바람직하다. 한편 의도된 수지 조성을 고체이면, 폴리실록산 수지의 용융점도가 성형온도에서 측정될 때 약 5 내지 500Pa · S인 것이 바람직하다.

상기 폴리실록산 수지의 분자량은 300 내지 50,000이 바람직하고, 500 내지 30,000이 더 바람직하다. 한편, 상기의 분자량이 300이하이면, 폴리실록산 수지의 내열성 및 열충격저항이 떨어진다. 상기의 분자량이 50,000이상이면, 폴리실록산 수지의 성형가능성이 떨어진다.

상기의 다른 재료를 첨가하여 폴리실록산 수지의 성형가능성이 증가된다.
자랑이 50,000을 초과하면, 폴리실록산 수지의 성형가능성이 줄어든다.
또한 본 발명에 따르면 에폭시 화합물을 대한 경화제로 알려져 있는 화합물을 결사술에 페놀성 하드록
기를 갖는 폴리실록산 뿐만 아니라 (b)성분으로 혼합하는 것이 가능하다. 상기 화합물의 예로는 아민
수용액을 일 페놀을 포함한다.

상기 아민의 특정 예로는 디에틸렌 트리아민, 트리에틸렌 테트라아민, 디에틸아미노 프로필아민, N-아미노에틸 피페라진, 벤질 디메틸아민, 트리스(디메틸아미노메틸)메톨, 에타페닐렌 디아민, 디아이노디메닐메탄, 디아이노디페닐 살포, 폴리아이드 수지(아민가: 200 내지 350), 디시안디아이드, 보론 트리플루오리드, 모노에틸아민, 메탄 디아민, 크실렌 디아민, 비스아미노프로필 테트라옥사스파로운데칸 부기울라이드, 및 헥사하이드로프탈산 무수물, 헥사하이드로프탈산 무수물, 메틸 헥사하이드로프탈산 무수물, 메신산 무수물, 헥사하이드로프탈산 무수물, 헥사하이드로프탈산 무수물, 메틸 나드산 무수물, 피로멜리트산 무수물, 벤조페논 테트라카르복실산, 테트라하이드로프탈산 무수물, 메틸 나드산 무수물, 피로멜리트산 무수물이 있다.

무수불, 니클로도, 쿠친전 수지를 갖는다. 상기 폐놀의 특징 예로는 노볼락 폐놀 수지를 포함한다. 이경우에, 노볼락형 폐놀 수지의 종류로는 한 개의 분자내에 둘 이상의 폐놀성 히드록실기를 포함하는 한 사용될 수 있다. 예를 들면 폐놀 노볼락 수지, 크레줄 노볼락 수지, t-부틸폐놀 노볼락 수지, 노닐폐놀 노볼락 수지, 폐놀 아릴킬 수지 및 디시클로펜타디엔폐놀 노볼락 수지가 사용될 수 있다. 상기 폐놀 수지종에 폐놀 노볼락 수지는 그의 기계적 성형 가능성때문에 바람직하다.

페놀 노볼릭 수지의 특징 예는 쇼놀(Showonol) BRG-555(Showa High Polymer Co., Ltd. 연화점: 68°C, 125°C에서 용융점도: 2.4Pa · S), 쇼놀 BRG-556(Showa High Polymer Co., Ltd. 연화점: 80°C, 150°C에서 용융점도: 1.8Pa · S), 쇼놀 BRG-558(Showa High Polymer Co., Ltd. 연화점: 97°C, 150°C에서 용융점도: 1.8Pa · S), 바캄(Barcam) TD-2131(Dainippon Ink Chemicals Inc. 연화점: 80°C, 150°C에서 용융점도: 6.2Pa · S), 바캄 TD-2093(Dainippon Ink Chemicals Inc. 연화점: 100°C, 150°C에서 용융점도: 30Pa · S, 30Pa · S), 바캄 TD-140A(Mitsubishi Petrochemical Co., Ltd.), SH-150A(Mitsubishi Petrochemical Co., Ltd.) 및 XPSF-4488(Gunei Chemical Industry Co., Ltd.)와 같은 일릴기를 갖는 페놀 수지를 사용 할 수 있다.

경화제이고, 결사슬에 폐놀성 히드록실기를 갖는 폴리실록산 수지로 구성된 (b)성분과 선택적으로 에폭시 수지에 대해 경화제로 공지된 상기 화합물의 혼합비는 하기의 조건에서 측정된다. 즉, (a)성분과 (b)성분을 구성하는 총 에폭시기 수지는 전체 수지 조성을 위해 5 내지 90중량%이고, 동시에 (a)성분의 에폭시기(EP)와 (b)성분내 폐놀성 히드록시기(phOH)사이의 비율(EP/phOH)은 1/1.2 내지 1/0.20이다.

(a)성분과 (b)성분의 전체량이 5중량%미안이면, 수지 조성물의 유동도는 저하되어 성형의 경우에 배드의 털구 또는 결함 와이어의 이동을 일으킨다. 한편, 상기 전체량이 90중량%이상 초과하면, 경화된 생성물을 열팽창계수가 높아져서, 충분한 내열성이 얻어지지 않는다. 더우기, (a)성분의 애피시기와 (b)성분의 열팽창계수가 높아져서, 폐를 성하드로 실기 사이의 비율이 상기의 범위를 벗어나면, 경화된 생성물의 내열성이 저하될 수 있다. 예컨대, 수지 조성물의 경화율이 너무 떨어져서, 수지 조성물을 성형하기가 어렵다.

고, 또는 수지 조성물의 경화율이 너무 높아져서, 수지 조성을 더 어렵게 하는 경우이다. (b) 성분을 구성하는 경화제의 혼합비가 상기의 조건에서 (a) 성분의 100중량부당 5 내지 100중량부로 한정되는 것이 바람직하다. (b) 성분의 혼합비가 5중량부 이하이면, 충분한 내열성을 얻기가 어렵거나, 수지 조성물의 용융점도가 너무 높아져서, 수지 조성물의 성형가능성이 떨어진다. 한편, (b) 성분

의 훈합비가 100중량부를 초과하면, 경화된 물질의 물의 흡수가 더 높아져서, 성형된 제품의 신뢰성이 떨어진다.

무기 충전제의 혼합비는 전체 수지 조성을에 대해 10 내지 95 중량%가 바람직하고, 특히 40 내지 90 중량%가 더 바람직하다. 상기의 혼합비가 10중량% 이하이면, 경희된 물질의 열팽창계수가 너무 커져서 충돌에 부딪힐 때마다 물체가 부서져거나 부식되는 위험이 있다. 한편, 상기 함량이 95중량%를 초과하면, 수지 조성을의 유동성이 끝난 열충격저항성이 얻어질 수 없다. 결합 와이어의 이동 또는 성형단계에서 베드의 변화가 일어나는 원인이 된다. 너무 저하되어.

이의 증간으로 증간승률이 줄어든다.
본 발명의 수지 조성물은 에폭시 화합물로 구성된 (a)성분과 경화제로 구성된 (b)성분사이의 경화반응을 촉진하기위하여 경화촉매를 포함할 수 있다. 예를 들면 기본 화합물, 유기 포스핀 화합물, 이미디졸 화

합물 또는 그의 유도체, DBU(1,8-디아자비시클로(5,4,0)분네센-7) 또는 DBD의 등이 사용될 수 있다. 합물의 예로는 벤질 디메틸아민, α -메틸벤질디메틸아민, 디메틸아미노메틸 페놀, 트리스-디메틸 아미노메틸 페놀과 칙화합물 및 그의 염과 같은 3차 아민을 포함한다.

유기 포스핀의 예로는 트리메틸 포스핀, 트리에틸 포스핀, 트리부틸 포스핀, 트리페닐 포스핀, 트리(페닐)포스핀, 트리(노닐페닐)포스핀, 메틸디페닐 포스핀, 디부틸페닐 포스핀, 트리시클로헥실 포스핀, 1,2-비스(디페닐포스핀)에탄 및 비스(디페닐포스핀)메탄이 있다.

이미다졸 화합물의 예로는 이미다졸, 2-메틸이미다졸, 2,4-디메틸이미다졸, 2-에틸-4-메틸이미다졸, 2-페닐이미다졸, 2-페닐-4-메틸이미다졸과 2-헵타데실이미다졸이 있다.

DBU의 폐놀염의 예로는 SA-853(sanapro)를 포함한다.
또한 경화촉매로 노바큐어(Novacure) HX-3722, HX-3721, HX-3748, HX-3741, HX-3742 및 HX-3088(Asahi Chemical Industry Co., Ltd.) 또는 MY-25(Ajinomoto Co.)와 같은 퍼텐셜 촉매를 사용하는 것이 가능하다.

본 발명에 따른 수지 조성물내 상기 경화 측매의 훈합비는 애폭시 회향율로 구성된 (a)성분과 경화제로 구성된 (b)성분의 전체량 100중량부당 0.1 내지 10중량부 사이가 바람직하다. 상기 경화제의 흥량이 0.1중량부 이하이면, 수지 조성물의 경화가 불충분하게 일어나므로, 생성된 경화 생성물인 봉입형 수지-성형 생성물에서 내열성등이 떨어진다. 한편 상기 경화 측매의 흥량이 10중량부를 초과하면, 생성된 경화 생성물의 내열성, 방습성 및 전기적 특성이 떨어진다. 상기 경화측매의 바람직한 훈합비율은 (a)성분과 (b)성분의 전체량 100중량부당 0.5 내지 5중량부이다.

(a) 성분과 (b) 성분의 전체량 100중용부당 0.5 대시 3중용부당이다. 부착-축진제를 본 발명에 따른 수지 조성물은 기판에 경화된 후 수지 조성물의 부착력을 향상시키기 위해 부착-축진제를 포함한다. 상기 부착-축진제의 예로는 아미노 수지, 폴리우레탄 수지와 불포화 폴리에스테르와 같은 열

경화성 수지: 이소시아네이트 화합물: 고무: 슬리브 화합물을 등으로 경화성 수지의 저항 상기 화합물 중에, 금속성 퀼레이트 화합물을 반도체 소자에 부착력 뿐만 아니라 경화된 수지의 성을 향상시키는 효과가 있다. 금속성 퀼레이트 화합물의 예로는 Zr 퀼레이트, Ti 퀼레이트 및 Al 퀼레이트가 있다.

가 얻어지지 않는다. 한편 상기 충합비율이 5중량%를 초과하면, 반드시 소자의 중간 외이어가 이온성을
불순물에 의해 투석되거나 수지 조성을이 수지-봉입형 반드체 장치에 사용될때 성형 생성을의 전기적 절
연성이 떨어진다.

또한 안티모니 트리튬시드, 인화합물 및 할로겐-황 유화합물과 같은 방염제; 천연왁스, 합성왁스, 선행지방산 또는 그의 금속염, 산 아미드, 에스테르 및 파리핀과 같은 이형제; 카본 블랙 및 티타늄 디옥시드와 같은 안료; 및 실란 결합제와 같은 표면 처리제와 같은 다른 첨가물이 본 발명의 수지 조성을 통해 청결을 수 있다. 더우기, 실리콘 고무, 실리콘 오일, 다양한 종류의 플라스틱 분말, 엔지니어링 플라스틱 분말, APRS 수지분말 및 MBS 수지분말과 같은 유동력-경감재가 본 발명의 수지 조성을 통해 청결을 수 있다.

분율, ABS 수시분율 및 MBS 수시분율과 같은 것 같다. 예족시 수지로 구성된 (a)성분 및 풀리실록산 수지로 구성된 (b)성분이 본 발명의 수지 조성을내 알킬리
금속 이온 또는 할로겐 이온과 같은 불순물을 오염될 수 있는 가능성이 크다. 또한 반응하지 않은 알킬
할라이드, 아릴 할라이드 또는 클로로실란이 수지 조성을내 낭거나 또는 할라이드 화합물이 부반응에서
생성될 수 있다. 상기 불순물을 포함하는 수지 조성물이 반도체 소자의 밀봉에 사용될 때, 알루미늄 외
이어의 부식 또는 방습성의 저하에 의해 중간 와이어가 절단될 수 있다. 그러므로, 상기 수지 조성을
서 불순물의 제거가 강하게 요구된다.

상기 불순물을 포함하는 수지 조성물이 N-메틸피롤리든, N,N-디메틸아세토아미드, 테트라히드로퓨린(THF), 아세톤 또는 에탄올과 같은 수용성 극성 용매내에 용해시켜서, 수지 용액을 형성하고, 다량의 물 또는 옥살산과 같은 묽은 유기산 수용액에 침지시키며, 생성된 침전된 폴리머가 여과를 통해 수집되는 과정을 통해 상기 불순물이 쉽게 제거될 수 있다. 또한 상기 불순물을 포함하는 수지를 통해 수집되는 과정을 통해 상기 불순물이 쉽게 제거될 수 있다. 또한 상기 불순물을 포함하는 수지를 통해 수집되는 과정을 통해 상기 불순물이 쉽게 제거될 수 있다. 또한 상기 불순물을 포함하는 수지를 통해 수집되는 과정을 통해 상기 불순물이 쉽게 제거될 수 있다. 또한 상기 불순물을 포함하는 수지를 통해 수집되는 과정을 통해 상기 불순물이 쉽게 제거될 수 있다.

알카리 금속 또는 할로겐 불순물의 농도가 예정된 허용 가능한 농도로 감소될 때까지 상기의 과정이 반복될 수 있다. 즉, 합성된 수지내 불순물로 험유된 알카리 금속의 농도가 바람직하게 50ppm 이하로 한정되고, 특히 20ppm 이하가 바람직하며, 5ppm이하가 특히 바람직하다. 한편, 수지내 불순물로 험유된 할로겐 화합물의 농도가 500ppm이하가 바람직하고, 특히 300ppm이하가 바람직하며, 100ppm이 특히 바람직하다.

버어(burr)가 발생하기 때문에 100°C의 온도에서 사용하는 경우에 조절하기 위하여 유기용매 또는 반응성 희석제가 사용될 수 있다. 상기의 경우에서 사용될 수 있는 유기용매의 비제한적인 예로는 시클로헥실온, 아세톤, 메틸케톤 및 메틸아이소부틸케톤과 같은 케톤형 용매; 메틸셀로솔베, 에틸셀로솔베, 메틸셀로솔베 아세테이트와 같은 셀로솔베형 용매; 및 에틸 아세테이트, 부틸 아세테이트, 이소아이트 및 에틸셀로솔베 아세테이트와 같은 셀로솔베형 용매; 및 에틸 아세테이트, 부틸 아세테이트, 이소아이트 및 에틸락테이트와 같은 에스테르형 용매가 있다. 상기 용매는 단일 또는 둘 이상의 종류를 혼합하여 사용될 수 있다.

빈을성 희석제에 대해서, 에폭시 모노머 또는 가교성 불포화 탄소-탄소 결합을 갖는 저분자 화합물이 사용될 수 있다. 에폭시 모노머의 특정 예로는 글리시돌, 1,2,7,8-디에폭시 옥탄, 1,4-부탄디올 글리시딜 에테르, 시클로헥산 옥시드, 2,3-에폭시노르보넨, 4-비닐시클로헥산은 모노옥시드, 리모넨 옥시드, 시클로데칸 옥시드, 4-비닐시클로헥산 디옥시드, 1,2,5,6-디에폭시시클로옥탄, 시클로옥탄 옥시드, 피넨 옥시드, 1,2-에폭시-5,9-시클로도데카디엔, 1,2-에폭시에틸벤젠, 스틸벤 옥시드, 글리시딜페닐 에테르, 4-비페닐글리시딜 에테르, 2,3-에폭시프로필-p-메톡시페닐 에테르 및 o-비페닐글리시딜 에테르가 있다.

트 이 디페터에리트리를 뉴시아크릴레이트 ε-카프롤اكتون 부가들이 있다.

그리고 나만타에디트나를 활용하여 글을 편집하는 경우에도 페북시드 또는
가교성을 포함한 탄소-탄소 결합을 갖는 상기 화합물이 반응성 희석제로 사용될 수 있다면, 페북시드 또는
아종 합성물들이 결합 층매로 사용될 수 있다.

아조 화합물에 대해서, 아조비스이소부틸로니트릴, 2.2'-아조비스프로판, m.m'-아즈소스티렌 또는 하드리아민이 사용될 수 있다.

본 발명의 수지 조성물은 하기와 같이 제조될 수 있다. 즉, 전체 성분을 헨셸(Henschel) 혼합기를 사용하여 철저히 내부혼합하고, 핫 롤(hot roll) 또는 이중축 압축기를 사용하여 용융-혼합 처리를 실시하고, 생성된 용융물을 실내온도로 냉각하여, 해머 밀(hammer mill)을 사용하여 분쇄한다. 사용된 수지 조성물이 액체이면, 상기 분쇄 처리를 생략할 수 있다.

조성율이 낙제이거나, 놓기 전에 윤활하는 방법에 있어서, 대개 사용되는 저압의 반도체 소자를 본 발명의 수지 조성물로 밀봉하는 방법에 있어서, 대개 사용되는 저압의 전사성형(*transfer molding*)이 사용될 수 있다. 그러나 밀봉방법은 상기 전사성형에 한정되는 것은 아 니며, 압축성형, 시출성형, 주조성형 또는 포팅(*potting*)과 같은 다른 밀봉방법이 반도체 소자를 밀봉하 는데 사용될 수 있다. 상기에 사용된 “밀봉(또는 봉입)”이라는 용어는 상기 수지층이 반도체 소자와 는데 사용될 수 있다. 상기에 사용된 “밀봉(또는 봉입)”이라는 용어는 상기 수지층이 반도체 소자와 기판사이에 끼워지는 한면 밀봉을 포함하는 것이다. 밀봉후 열경화는 150°C 이상의 온도에서 실시되는 것이 바람직하다. 본 발명에 따른 수지 조성물의 경화물질로 밀봉된 반도체 소자의 종류 및 크기에 있 어서는 제한되지 않는다.

이어서 세 번째로는 본 발명에 따른 수지 조성물을 반도체 소자의 일봉에 사용될 뿐만 아니라, 출렁한 내열성을 갖는 성형된 생선물체를 제조하는데에도 사용될 수 있다.

또한 폴리실록산 수지내 폐놀은 본 발명의 수지 조성물에 따른 에폭시 화합물과 반응하기때문에 실리콘 오일이 수지 조성물에 첨가되는 경우에 금속 울드의 표면으로 실리콘 오일이 스며나와서 얼룩지는 것을 막을 수 있다. 그러므로 반도체 소자를 밀봉하는데 적당한 출렁한 성질을 갖는 수지 조성물을 제공하는 것이 본 발명에 있어서 가능하다.

▶ 마지막으로 하기의 실시예를 참고로 또한 설명될 것이다.

수지 조선물이 하기와 같이 제조된다.

(표 1)

		실시예			비교실시예
		1	2	3	
(a) 성분	A1	A2	A3	A2	
	17.0	6.7	6.0	7.7	
(b) 성분	플리실록산 수지	B1 9.6	B2 2.5	B3 3.7	-
	다른 경화제	-	01 2.4	D1 1.9	D1 3.9
(c) 성분 무기 총전제		70	85	85	85
경화촉매		0.2	0.2	0.2	0.2
이형제		0.5	0.5	0.5	0.5
안료		0.4	0.4	0.4	0.4
표면처리제		0.3	0.3	0.3	0.3
방영제		2.0	2.0	2.0	2.0
반응성 희석제		-	-	-	-

상기 표 1에 개시된 상기 에폭시 화합물 A1 내지 A3으로 구성된 (a)성분은 하기의 화합물을 나타낸다.

A1: o-크레졸 노불락 에폭시 수지(에폭시가: 197)

A2: 비스페놀 A형 에폭시 수지(에폭시가: 190)

A3: 비페닐형 에폭시 수지(에폭시가: 191)

경화제로 구성된 (b)성분으로 각각 첨가되는 플리실록산 수지 B1, B2 및 B3는 상기의 화합물 (1), (9) 및 (18)에 따른 반복단위를 갖는 수지를 나타낸다. 각 플리실록산 수지의 중량 평균분자량, 연회점 및 페놀가는 하기 표 2에 요약하였다.

(표 2)

	반복단위	중량평균 분자량	연회점 / °C	페놀가
B1	화합물 (1)	4000	70	115
B2	화합물 (9)	3500	50	256
B3	화합물 (18)	5000	65	287

폴리실록산 수지가 아닌 경화제 D1은 하기의 화합물을 나타낸다.

D1: 페놀 노불락 수지(페놀가: 104)

사용된 다른 성분은 하기와 같다.

반응성 희석제: 1,2-에폭시-3-페녹시프로판

경화 촉매: 트리페닐 포스핀

이형제: 카르나우바 옥스

안료: 카본 블랙

방영제: 안티모니 트리옥시드

무기 총전제: C1 용합된 실리카 분말(구형: 평균입자직경: 20μm; 최대입자직경: 75μm)

표면처리제: γ-글리시도시프로필트리에톡시 실란(A-187, Nippon Unicar Co., Ltd.)

또한 (a)성분, (b)성분, (c)성분 및 다른 예정된 성분으로 사용된 하기의 화합물이 첨가되고, 생성된 혼합물은 실시예 4, 5 및 6과 비교 실시예 2 및 3과 생플의 수지 조성을 제조하기 위해 하기에 설명된 방법으로 처리된다.

(a)성분:

A4: 비스페놀 F형 에폭시 수지(에폭시가: 170)

A5: (3', 4'-에폭시시클로헥실메틸)-3,4-에폭시다시클로헥산 카르복실레이트(에폭시가: 126)

(b)성분:

B4: 상기 화합물 (27)에 따른 반복단위를 갖는 실록산 및 디메틸 실록산의 공중합체(공중합화비율=1:5):

중량 평균 분자량: 800

B5: 상기 화합물 (11)에 따른 반복단위를 갖는 실록산 및 디메틸 실록산의 공중합체(공중합화비율=1:8):

중량 평균 분자량: 1,200

B6: 상기 화합물 (27)에 따른 반복단위를 갖는 실록산 및 디메틸 실록산의 공중합체(공중합화비율=1:2):

중량 평균 분자량: 550

상기 성분 B4, B5 및 B6는 실내온도에서 액체이다.

다른 경화제:

D2: 메틸헥사하드로프탈산 우수율

D3: 3,3'-디알릴-4,4'-디하드록시 디페닐 메탄

(c)성분:

C2: 실리카(평균입자직경=2.7μm; 최대입자직경=30μm)

C3: 실리카(평균입자직경=5.1μm; 최대입자직경=30μm)

C4: 실리카(평균입자직경=4.1μm; 최대입자직경=30μm)

C5: 실리카(평균입자직경=52μm; 최대입자직경=100μm)

경화 측매: 노바큐어 HX3088(Asahi Chemical Industry Co., Ltd.)

반응성 희석제: 페닐글리시딜 에테르

안료: 카본 블랙

영료: 검정영료

(실시예 4)

(a)성분: A4 20.4중량부

(b)성분: B4 10.7중량부

다른 경화제: D2 16.0중량부

(c)성분: C2 50.0중량부

경화 측매: 2.5중량부

안료: 0.4중량부

먼저, (a)성분, (b)성분, (c)성분과 안료를 함께 혼합하고, 회전형 혼련기(Shinky Co., Ltd.: HX201)에 의해 혼련하여 혼합물을 얻는다. 그리고, 경화 측매가 혼합물에 첨가되고, 생성된 혼합물이 상기의 혼련기를 이용하여 다시 혼련하여 수지 조성을 얻는다. 이와같이 얻어진 수지 조성을은 실내온도에서 액체이고, 수지 조성을의 정도는 실내온도에서 3Pa · S이고, 100°C의 온도에서 0.2Pa · S이다.

(실시예 5)

(a)성분: A4 21.8중량부

(b)성분: B5 10.8중량부

다른 경화제: D3 14.5중량부

(c)성분: C2 50.0중량부

경화 측매: 2.5중량부

영료: 0.4중량부

먼저, (a)성분, (b)성분, (c)성분과 염료를 함께 혼합하고, 3롤 밀(three-roll mill)에 의해 혼련하여 혼합물을 얻는다. 그리고, 경화 촉매가 혼합물에 첨가되고, 생성된 혼합물이 상기의 밀을 이용하여 다시 혼합물을 얻는다. 이와같이 얻어진 수지 조성물은 실내온도에서 액체이고, 수지 조성을 혼련하여 수지 조성물을 얻는다. 이와같이 얻어진 수지 조성물은 실내온도에서 액체이고, 수지 조성물의 정도는 실내온도에서 7Pa · S이고, 100°C의 온도에서 0.8Pa · S이다.

(실시예 6)

(a)성분: A5	14.6종량부
(b)성분: B6	8.6종량부
다른 경화제: D3	12.2종량부
(c)성분: C4	60.0종량부
반응성 희석제	4.0종량부
경화 촉매:	0.2종량부
염료:	0.4종량부

먼저, (a)성분, (b)성분, (c)성분, 반응성 희석제와 염료를 함께 혼합하고, 3롤 밀에 의해 혼련하여 혼합물을 얻는다. 그리고, 경화 촉매가 혼합물에 첨가되고, 생성된 혼합물이 상기의 밀을 이용하여 다시 혼합물을 얻는다. 이와같이 얻어진 수지 조성물은 실내온도에서 액체이고, 수지 조성을 혼련하여 수지 조성물을 얻는다. 이와같이 얻어진 수지 조성물은 실내온도에서 6Pa · S이고, 100°C의 온도에서 0.6Pa · S이다.

(비교 실시예 2)

(a)성분: A4	40.8종량부
(b)성분: B4	21.4종량부
다른 경화제: D2	32.0종량부
(c)성분:	0.0종량부
경화 촉매:	5.0종량부
안료:	0.8종량부

먼저, (a)성분, (b)성분과 안료를 함께 혼합하고, 회전형 혼련기(Shinky Co., Ltd.; HX201)에 의해 혼련하여 혼합물을 얻는다. 그리고, 경화 촉매가 혼합물에 첨가되고, 생성된 혼합물이 상기의 혼련기를 이용하여 다시 혼련하여 수지 조성물을 얻는다. 이와같이 얻어진 수지 조성물은 실내온도에서 액체이고, 수지 조성물의 정도는 실내온도에서 0.3Pa · S이고, 100°C의 온도에서 0.01Pa · S이다.

(비교 실시예 3)

(a)성분: A4	26.5종량부
(b)성분:	0.0종량부
다른 경화제: D3	20.6종량부
(c)성분: C3	50.0종량부
경화 촉매:	2.5종량부
염료:	0.4종량부

먼저, (a)성분, 경화제, (c)성분과 염료를 함께 혼합하고, 3롤 밀에 의해 혼련하여 혼합물을 얻는다. 그리고, 경화 촉매가 혼합물에 첨가되고, 생성된 혼합물이 상기의 밀을 이용하여 다시 혼련하여 수지 조성물을 얻는다. 이와같이 얻어진 수지 조성물은 실내온도에서 액체이고, 수지 조성물의 정도는 실내온도에서 36Pa · S이고, 100°C의 온도에서 4.4Pa · S이다.

(샘플)

(a)성분: A4	20.4종량부
(b)성분: B4	10.7종량부
다른 경화제: D3	16.0종량부
(c)성분: C5	50.0종량부
경화 촉매:	2.5종량부
안료:	0.4종량부

먼저, (a)성분, (b)성분, (c)성분과 안료를 함께 혼합하고, 회전형 혼련기(Shinky Co., Ltd.; HX201)에 의해 혼련하여 혼합물을 얻는다. 그리고, 경화 촉매가 혼합물에 첨가되고, 생성된 혼합물이 상기의 혼련장을 이용하여 다시 혼련하여 수지 조성물을 얻는다. 이와같이 얻어진 수지 조성물은 실내온도에서 액체이고, 수지 조성물의 정도는 실내온도에서 2.6Pa · S이고, 100°C의 온도에서 0.1Pa · S이다.

이와같이 수득된 수지 조성물의 특징은 하기와 같이 평가되었다. 먼저, 하기의 평가시험은 실시예 1 내지 3과 비교실시예 1의 수지 조성물에서 실시되었다.

(1) 각 수지 조성을의 시험편($8\text{mm} \times 8\text{mm} \times 4\text{mm}$)가 175°C 의 조건에서 3분동안 전사성형에 의해 제조되고, 생성된 성형조각이 220°C 에서 4시간동안 후경화된다. 요곡 모듈, 요곡강도, 열팽창계수, 유리전이점과 흡수율의 측정은 각 시험편에서 측정된다. 또한 각 수지 조성을은 프레임을 질상에서 성형되어(42황금) 시험편을 제조하고, 당기는 방향에서 무착강도가 각 시험편상에서 측정된다. 상기 시험에서 얻어진 결과는 하기 표 3에 기술하였다.

(2) 상기 수지 조성을의 방습성을 조사하기위하여, 하기의 PCT 시험을 실시된다. 즉. 각 수지 조성들이 TQFP 팩키지에 따라 밀봉된 사형장치(8mm × 8mm)를 제조하기위해 사용된다. 그리고, 상기 사형장치는 220°C에서 4시간 이상 후경화를 실시하여 수지-봉입형 반도체 장치를 제조한다. 각 수지-봉입형 반도체 장치가 상대습도 85% 및 온도 85°C에서 72시간동안 방치되고, 흡습처리를 실시한다. 그리고, 수지-성형된 반도체 장치가 1분동안 125°C로 가열된 플루오로카본 증기대기에 노출시켜서 상기 단계에서 팩키지내에 발생하는 비율을 조사한다. 또한 상기 수지-봉입형 반도체 장치는 예정된 시간동안 127°C로 가크랙이 발생하는 비율을 조사한다. 또한 상기 수지-봉입형 반도체 장치는 예정된 시간동안 127°C로 가령된 포화 증기내 방치하여, 결함비율을 조사하여(노출에 의한 결함 및 개시에 의한 결함). 방습성을 평가한다.

(3) 상기 수지 조성물의 열충격저항을 조사하기 위하여, 하기의 TCT 시험이 실시된다. 즉, 각 수지 조성물은 열충격저항에 대하여 TQFP 팩키지에 따라 밀봉된 대형의 시험장치(8mm × 8mm)의 제조에 사용될 수 있다. 그리고, 상기 시험장치가 220°C의 온도에서 4시간동안 후경화시키고, 수지-봉입형 반도체 장치를 제조한다. 각 수지-봉입형 반도체 장치가 열충격 주기를 실시하고, 그의 1주기는 -65°C/실내온도/150°C로 구성을 한다. 상기 주기는 50 내지 400번 반복하여 상기 장치의 실행 특성을 검색함에 의해 결합비율을 측정한다.

상기 PCT 및 TCT 시험의 결과는 하기의 표 4에 요약하였다.

1月 31

	실시예			비교실시예
	1	2	3	1
요곡모듈(GPa)	16	18	19	22
요곡강도(MPa)	154	160	157	128
열팽창계수($1/\text{deg} \times 10^5$)	1.5	1.2	1.2	1.2
유리전이점(°C)	132	124	102	122
물의 흡수(증량%)	0.24	0.23	0.21	0.23
불창강도(MPa)	17	15	16	11

[114]

		실시예			비교실시예
		1	2	3	1
PCT 시험	흡습시험후 발생된 크랙의 비율	0/20	0/20	0/20	0/20
	실행시 결함비율				
	100시간	0/20	0/20	0/20	0/20
	200시간	0/20	0/20	0/20	0/20
	300시간	0/20	0/20	0/20	1/20
	400시간	0/20	0/20	0/20	2/20
	500시간	0/20	0/20	0/20	5/20
TCT 시험	50주기	0/20	0/20	0/20	0/20
	100주기	0/20	0/20	0/20	0/20
	200주기	0/20	0/20	0/20	1/20
	300주기	0/20	0/20	0/20	4/20
	400주기	0/20	0/20	0/20	5/20

상기 표 3에서 알 수 있는 것과 같이, 본 발명(실시예 1 내지 3)에 따른 수지 조성물의 시험편은 비교 실시예 1의 것과 비교하여 뛰어난 부착강도 및 요곡강도를 나타낸다. 특히 부착강도는 폴리실록산 수지를 활용하는 경화제를 첨가함에 의해 향상되었음을 알 수 있다.

표 4에서 알 수 있는 것과 같이, 본 발명의 실시예 1 내지 3에 따른 수자-봉입형 반도체 장치에서 수자-성형된 반도체 장치를 500시간동안 고온 및 고습도 조건에 방치하더라도 결함이 발견되지 않았으며, 이는 본 발명에 따른 수자-봉입형 반도체 장치의 뛰어난 방습성을 나타내는 것이다. 반면에, 결사

슬에 페놀성 하드록실기를 갖는 폴리실록산을 함유하지 않는 수지 성분을 사용하여 반도체 장치를 제작하는 비교실험에 1에 따른 수지-봉입형 반도체 장치의 경우에 시험 300시간후에 몇개의 장치에서 결함이 발견되었으며, 상기 장치들의 ¼은 시험 500시간후에 결함이 발견되었다.

상기 표 4에서 기술된 TCT 시험의 결과에서 알 수 있는 바와 같이, 수지-봉입형 반도체 장치가 400번 단축되는 열 충격 주기를 실시할 때 조차도 둘 발명의 실시예에 따른 수지-성형된 반도체 장치에서 특정 결함이 발견되지 않았다. 반면에 비교 실험에 1에 따른 수지-봉입형 반도체 장치의 경우에, 충격의 200주기 후에 몇개의 장치에서 결함이 발견되었으며, 충격의 400주기후에 상기 장치들의 ¼이 결함을 나타내었다. 상기의 설명과 같이 본 발명에 따른 수지 조성을 의 경화된 성분들은 기계적 강도를 포함한 모든 측면에서 훌륭한 결과를 나타내며, 이는 본 발명에 따른 수지 조성을로 말해된 수지-봉입형 반도체 장치가 높은 방송성 및 열충격 저항을 나타내는 것을 알 수 있다.

그러므로, 폴리실록산의 누출에 의한 얼룩이 실시예 1 내지 실시예 3에 따른 수지 조성을의 성형후 금속 울드의 내부에 묻지 않는다.

비교실험에 2 및 3과 샘플 뿐만아니라 실시예 4, 5 및 6에서 얻어진 액체 수지 조성을은 4mm의 두께를 시트로 각각 성형되고, 5시간동안 180°C의 온도에서 가열에 의해 경화하여, 갖는 시트로 각각 성형되고, 5시간동안 180°C의 온도에서 가열에 의해 경화하여, 시험편(4mm × 10mm × 100mm)을 얻는다. 그리고, 상기 시험편의 요곡모듈과 요곡강도가 측정된다. 동시에 시험편의 열팽창계수, 유리전이점 및 물의 흡수가 상기 경화된 시험편을 적당한 길이로 절단한 후에 측정된다. 또한 각 수지 조성을은 BT 수지로 형성된 기판상에 피복되고, 실리콘 웨이퍼(3mm × 3mm)가 기판상에 놓인다. 상기의 방식으로 피복된 수지 조성물이 1시간동안 150°C로 가열되어 수지 조성을 경화하고, 시험편을 제조한다. 그리고, 압축방향에서 부착강도가 각 시험편에서 측정된다. 상기 시험편에 의해 얻어진 결과를 하기의 표 5에 나타내었다.

수지-봉입형 반도체 장치가 비교실험에 2 및 3과 샘플 뿐만아니라 실시예 4, 5 및 6에서 얻어진 수지 조성을 사용하여 하기와 같이 제조될 수 있다. 먼저 소울더 범프(bump)가 LSI 플립 칩의 패드부분에 형성된다(10mm × 10mm; 범프의 높이: 50μm). 그리고 생성된 칩이 회로판에 장착되고, 열압축 결합에 의해 고정된다. 한편, 비교실험에 2 및 3과 샘플 뿐만아니라 실시예 4, 5 및 6에서 얻어진 수지 조성을 주입된 각각 주입기에 채우고, 60°C로 가열된 열판상에서 가열시킨 칩의 한면에 주입한다. 이와 같이 주입된 수지 조성물이 모세관현상에 의해 칩과 기판사이의 공간으로 주입된다. 실시예 4 내지 6과 비교실험 2에 따른 수지 조성물의 경우에, 수지 조성물을 5분내에 채우고, 비교실험 3과 샘플에 따른 수지 조성물의 경우에 채우는데 12분이 소요되며, 총전을 실시하는데 30분이 걸린다. 수지 조성을의 충전을 마친 후에 1시간동안 150°C 온도의 오븐에서 가열하여 수지 조성을 경화하고, 플립 칩 반도체 장치를 얻는다.

그리고 이와같이 얻어진 플립 칩 반도체 장치가 실시예 1 내지 3의 경우와 같은 방법으로 실시되는 PCT 및 TCT 시험에 의해 평가된다. 얻어진 결과는 하기의 표 6에서 요약하였다.

(표 5)

	실시예			비교실험		샘플
	4	5	6	2	3	
요곡모듈(GPa)	8.4	7.3	9.2	2.6	11.3	8.2
요곡강도(MPa)	144	150	136	102	138	140
열팽창계수($1/\text{de}\alpha \times 10^5$)	3.3	3.2	2.8	7.2	3.4	3.5
유리전이점(°C)	112	103	110	111	125	110
물의 흡수(중량%)	0.56	0.52	0.46	1.10	0.58	0.57
부착강도(MPa)	35	32	40	23	14	24

(표 6)

PCT 시험	실험시후 발생되는 크랙의 비율	실시예			비교 실험		샘플
		4	5	6	2	3	
실행시 결함비율							
100시간	0/20	0/20	0/20	5/20	2/20	-	
200시간	0/20	0/20	0/20	12/20	2/20	-	
300시간	0/20	0/20	0/20	20/20	2/20	-	
400시간	0/20	0/20	0/20	-	2/20	-	
500시간	0/20	0/20	0/20	-	3/20	-	

TCT 시 형	0주기(경화율)	0/20	0/20	0/20	1/20	5/20	20/20
50주기	0/20	0/20	0/20	20/20	8/20	-	
100주기	0/20	0/20	0/20	-	13/20	-	
200주기	0/20	0/20	0/20	-	20/20	-	
200주기	0/20	0/20	0/20	-	-	-	
400주기	0/20	0/20	0/20	-	-	-	

상기 표 5에서 알 수 있는 바와 같이, 본 발명에 따른 수지 조성을(실시예 4, 5 및 6)의 시험편은 비교 실시예의 것과 비교하여 출류한 요곡강도 및 부착강도를 나타낸다. 충전제의 정량이 같은 실시예 5의 수지 조성을과 비교실시예 3의 수지 조성을사이의 요곡모듈의 비교로부터, 실시예 5의 시험편내에서 응력이 많이 강소된다면 (b)성분으로 폴리실록산을 포함하는 실시예 5의 수지 조성을은 비교실시예 3의 것과 비교하여 낮은 요곡모듈을 나타낸다.

상기 표 6에 나타낸 결과에서 알 수 있는 것과 같이 수지-성형된 반도체 장치가 500시간동안 고온 및 고습도 조건하에서 있더라도 본 발명의 실시예 4 및 5에 따른 수지-봉입형 반도체 장치에서 결함이 발견되지 않으므로 본 발명의 수지-봉입형 반도체 장치는 뛰어난 방습성을 갖는다. 반면에 무기 충전제를 포함하지 않는 수지 조성을 사용하여 반도체 장치를 밀봉하는 비교실시예 2에 따른 수지-봉입형 반도체 장치의 경우에, 시험 300시간후에 모든 장치에서 결함이 발견되었다. 큰 일자작경의 무기 충전제를 포함하는 수지 조성을 사용하는 샘플의 경우에는 상기 수지 조성을이 그 사이로 충분히 주입될 수 없어서, 수지 조성을의 경화작후에 모든 장치에서 결함이 발견되었다.

상기 표 6의 TCT 시험의 결과에서 알 수 있는 바와 같이, 충격의 400주기후 본 발명의 실시예에 따른 수지-성형된 반도체 장치에서 결함이 발견되지 않아 뛰어난 열충격저항을 나타내는 것을 알았다. 반면에 50주기후에, 무기 충전제를 함유하지 않는 비교실시예 2에 따른 수지-봉입형 반도체 장치의 경우에, 충격의 200주기후에 몇개의 장치에서 결함이 발견되었고, 폴리실록산으로 구성된 (b)성분을 포함하지 않은 비교 실시예 3에 따른 수지-봉입형 반도체 장치의 경우에, 충격 200주기후에 몇개의 장치에서 결함이 발견되었고, 큰 일자작경의 무기 충전제가 첨가된 샘플에 따른 수지-봉입형 반도체 장치의 경우에, 수지 조성을의 경화작후 모든 장치에서 기능이 악화됨을 발견할 수 있다.

상기에 언급된 것과 같이, 사용된 성분의 혼합비 및 종류를 적절히 선택함에 의해 본 발명에 있어서 액체 수지 조성을이 가능하다. 액체 수지 조성을이 사용될 때, 충전 시간이 짧아지고, 동시에, 상기에 설명한 것과 같은 뛰어난 방습성 및 열충격 저항을 갖는 플립 칩형 반도체 장치가 얻어진다. 또한 포팅 수지 또는 접착제로 본 발명의 액체 수지 조성을 사용할 수 있다.

도 1은 본 발명의 수지-봉입형 반도체 장치의 한 예를 나타내는 단면도이다. 도 1에 따르면, 본 발명의 수지-봉입형 반도체 장치(10)에서, 반도체 소자(11)가 기판(2)에 장착되고, 반도체 소자(11)의 표면에 형성된 결합 패드(3)가 결합 와이어(5)를 통해 리드 프레이(4)과 전기적으로 연결된다. 상기 구조는 본 발명의 수지 조성을의 경화된 물질로 구성되는 수지층(6)에 전체적으로 밀봉된다.

상기의 방법으로 제조된 본 발명의 수지-봉입형 반도체 장치(10)는 상기에 언급된 것과 같이 내열성, 열충격저항 및 방습성이 뛰어나고, 동시에 특정 성분이 표면밖으로 누출되는 문제가 생기지 않아 외형이 손상되지 않는다.

도 2는 본 발명의 수지-봉입형 반도체 장치의 다른 예를 나타내는 단면도이다. 도 2에서 보여진 반도체 장치의 경우에, 반도체 칩(24)이 기판(21)의 표면에 범프(23)를 통해 페이스-다운형(face-down style)으로 장착된다. 본 발명에 따른 수지 조성을의 경화된 물질로 구성된 수지층(22)이 기판(21)과 반도체 칩(24) 사이의 공간에 끼워진다.

도 2에 나타난 플립 칩형 반도체 장치가 모세관 현상을 이용하거나 압력을 가하여 기판과 반도체 칩사이에 형성된 공간으로 수지 조성을 주입함에 의해 제조될 수 있다. 상기 제조방법의 한 예는 도 3에 도시적으로 나타내었다. 기판(21)과 반도체 칩(24) 사이의 간격이 50 내지 150 μ m보다 작기 때문에, 상기에 채워진 수지 조성을(25)은 낮은 점도를 요구한다. 본 발명의 수지 조성을이 액체인 경우에, 상기 수지 조성을은 도 3에 나타낸 것과 같이 기판(21)과 반도체 칩(24) 사이의 공간으로 쉽게 투입될 수 있어, 본 발명의 수지 조성을은 플립 칩형 반도체 장치의 제조에 사용하는 것이 특히 적당하다.

발명의 효과

상기에 설명한 것과 같이, 본 발명에 따르면 흡습성이 낮고, 성형가능성과 내열성이 뛰어난 수지 조성을 제공하는 것이 가능하다. 또한 본 발명에 따른 수지 조성을의 경화된 물질로 반도체 소자를 밀봉하는 것이 가능하다. 또한 본 발명에 따른 수지 조성을의 경화된 물질로 반도체 장치를 제공할 수 있는데 사용할 수 있으며, 내열성, 열충격저항 및 내습성이 뛰어난 수지-봉입형 반도체 장치를 제공할 수 있다. 그러므로, 본 발명은 산업적 관점에서 매우 유용하다.

부가적인 잇정 및 변형이 당분야의 기술을 가진 자에 의해 쉽게 나타날 수 있다. 그러므로, 넓은 축면에서 본 발명은 상세한 설명 및 대표적인 실시형태로 한정되지 않는다. 따라서, 하기에 청구범위에서 본 발명은 상세한 설명 및 대표적인 실시형태로 한정되지 않는다. 따라서, 하기에 청구범위에 의해 한정되는 일반적인 발명적 개념의 범위 또는 정신을 벗어나지 않고 다양한 변형이 만들어 질 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

(a)에폭시 화합물, (b)결사슬에 페놀성 히드록실기를 갖는 폴리실록산 수지를 포함하는 경화제와 (c)무기 충전제로 구성되는 것을 특징으로 하는 수지 조성을.

청구항 2

제 1 항에 있어서.

상기 수지 조성을의 정도가 100°C의 온도에서 5Pa · s 이하인 것을 특징으로 하는 수지 조성을.

청구항 3

제 1 항에 있어서.

상기 무기 총전제로 구성된 (c)성분의 정량이 전체 수지 조성을에 대해 10 내지 95중량%인 것을 특징으로 하는 수지 조성을.

청구항 4

제 3 항에 있어서.

상기 무기 총전제로 구성된 (c)성분의 정량이 전체 수지 조성을에 대해 40 내지 90중량%인 것을 특징으로 하는 수지 조성을.

청구항 5

제 1 항에 있어서.

상기 에폭시 수지로 구성된 (a)성분과 경화제로 구성된 (b)성분의 총량은 전체 수지 조성을에 대해 5 내지 90중량%이고, 동시에 (a)성분의 에폭시기(EP)와 (b)성분내 폐놀성 히드록실기(phOH) 사이의 비율(EP/phOH)이 1/1.2 내지 1/0.2사이인 것을 특징으로 하는 수지 조성을.

청구항 6

제 1 항에 있어서.

상기 무기 총전제로 구성된 (c)성분의 최대 입자직경이 50μm 이하이고, 상기 무기 총전제의 평균 입자직경이 0.5 내지 50μm인 것을 특징으로 하는 수지 조성을.

청구항 7

제 1 항에 있어서.

상기 (b)성분내 포함된 폴리실록산 수지의 분자량은 300 내지 50,000인 것을 특징으로 하는 수지 조성을.

청구항 8

제 7 항에 있어서.

상기 (b)성분내 포함된 폴리실록산 수지의 분자량은 500 내지 30,000인 것을 특징으로 하는 수지 조성을.

청구항 9

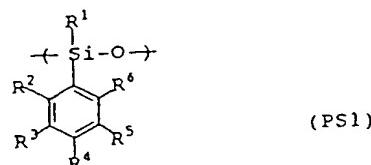
제 1 항에 있어서.

상기 수지 조성을은 아민, 산무수물 및 폐놀로 구성된 그룹에서 선택된 적어도 한종류의 경화제로 구성되는 것을 특징으로 하는 수지 조성을.

청구항 10

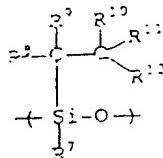
(a)에폭시 화합물, (b)하기의 화학식 1의 PS1에 따른 반복단위 및/또는 하기 화학식 2의 PS2에 따른 반복단위를 갖는 폴리실록산 수지를 포함하는 경화제와 (c)무기 총전제로 구성되는 것을 특징으로 하는 수지 조성을.

(화학식 1)



(화학식 1에서 R¹은 알킬기, 비닐기, 알릴기, 1 내지 10개의 탄소원자를 갖는 치환된 또는 비치환된 아릴기 및 치환된 또는 비치환된 실록시기로 구성된 그룹에서 선택되고; R² 내지 R⁶은 같거나 또는 다를 수 있고, R² 내지 R⁶ 중 적어도 하나는 히드록실기일 때, 수소원자, 할로겐원자, 치환된 또는 비치환된 알킬기, 카르복실기, 알킬카르보닐기, 알콕시카르보닐기, 알콕시기, 알릴옥시기, 알릴기 및 치환된 또는 비치환된 아릴기로 구성된 그룹에서 개별적으로 선택된다)

(화학식 2)



(화학식 2에서 R^7 은 1 내지 10개의 탄소원자를 갖는 치환된 또는 비치환된 알킬기, 6 내지 14개의 탄소원자를 갖는 치환된 또는 비치환된 아릴기 및 치환된 또는 비치환된 실록시기로 구성되는 그룹에서 선택되고; R^8 내지 R^{12} 는 같거나 또는 다를 수 있고, R^9 내지 R^{12} 중 적어도 하나는 페놀성 하드록실기 또는 페놀성 하드록실기를 갖는 그룹일 때, 수소원자, 할로겐원자, 치환된 또는 비치환된 알킬기, 카르복실기, 알킬카르보닐기, 알콕시카르보닐기, 알콕시기, 아실옥시기, 알릴옥시기, 알릴기, 6 내지 14개의 탄소원자를 갖는 치환된 또는 비치환된 아릴기, 아미드기 및 이마드기로 구성된 그룹에서 개별적으로 선택된다.)

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 수지 조성물의 정도가 100°C의 온도에서 5Pa · s 이하인 것을 특징으로 하는 수지 조성물.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 무기 충전제로 구성된 (c)성분의 정량이 전체 수지 조성물에 대해 10 내지 95종량%인 것을 특징으로 하는 수지 조성물.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 무기 충전제로 구성된 (c)성분의 정량이 전체 수지 조성물에 대해 40 내지 90종량%인 것을 특징으로 하는 수지 조성물.

청구항 14

제 10 항에 있어서,

상기 에폭시 수지로 구성된 (a)성분과 경화제로 구성된 (b)성분의 총량은 전체 수지 조성물에 대해 5 내지 90종량%이고, 동시에 (a)성분의 에폭시기(EP)와 (b)성분내 페놀성 하드록실기(phOH) 사이의 비율(EP/phOH)이 1/1.2 내지 1/0.2인 것을 특징으로 하는 수지 조성물.

청구항 15

제 10 항에 있어서,

상기 무기 충전제로 구성된 (c)성분의 최대 입자직경이 50 μm 이하이고, 상기 무기 충전제의 평균 입자직경이 0.5 내지 50 μm 인 것을 특징으로 하는 수지 조성물.

청구항 16

제 10 항에 있어서,

상기 (b)성분내 포함된 폴리실록산 수지의 분자량은 300 내지 50,000인 것을 특징으로 하는 수지 조성물.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 (b)성분내 포함된 폴리실록산 수지의 분자량은 500 내지 30,000인 것을 특징으로 하는 수지 조성물.

청구항 18

제 10 항에 있어서,

상기 수지 조성물이 아민, 산무수물 및 페놀로 구성된 그룹에서 선택된 적어도 한종류의 경화제로 구성되는 것을 특징으로 하는 수지 조성물.

청구항 19

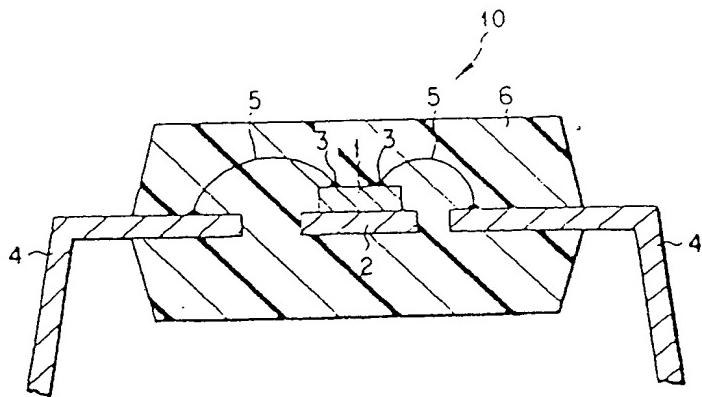
기판, 상기 기판의 표면에 부착된 반도체 소자와 상기 반도체 소자를 밀봉하기 위한 수지층으로 구성되는 수지-봉입형 반도체 장치에 있어서,

상기 수지층은 (a)에폭시 회합물, (b)곁시술에 페놀성 하드록실기를 갖는 폴리실록산 수지를 포함하는

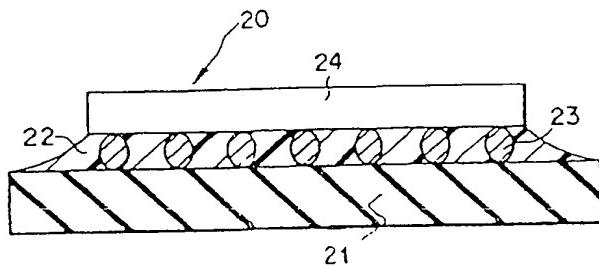
경화제와 (c)무기 충전제로 구성되는 수자 조성물의 경화된 물질을 형성하는 것을 특징으로 하는 수자-
통입형 반도체 장치.

도면

도면1



도면2



도면3

